T 40
11

學淺說舶來寫本卿粹芸君欲翻刊以公于世傍鳩工矣受而閲之嘉其説之不背也乃漫題一言以俟剞劂之就焉

安政庚申春

緑樵學人荒井公履

重學淺說

總論

凡物用力與動推其理名曰重學重學中之力與化學中之力異重學之力加於質體不能令本質變化化學之力則能變化本質也如青石或用碓擊或用水衝可令碎爲粉然本質不變此重學之力也若用礦強水令化爲粉則本質盡變此化學之力也重學中之器分爲二科一曰簡器如桿與鉏之類一曰繁器則合數器爲一器重學論器或論其理或論其用法凡器皆爲用力之巧法其大端不過受他力加于

鷗外藏書

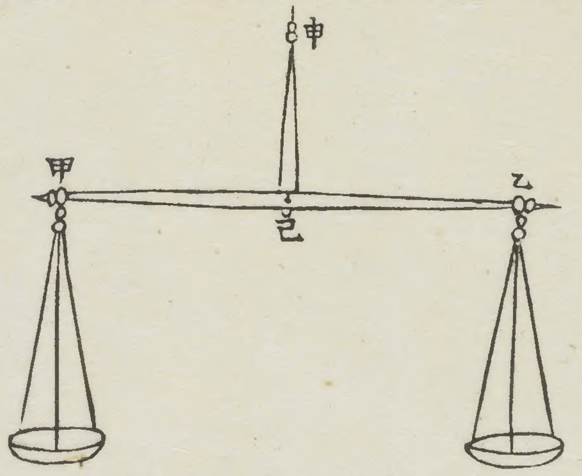
物而所得力較本力更簡便。有時用法令發出奇功力。一若器自能生力者。重學之大要。乃用力抵定對面之力。所用之力曰力。所抵之力曰重。僅用手不用器。得力能不多。故凡工作皆用器助己之力。野蠻用一木治田。與最奇巧之器。理歸一致。深於格致者。能詳細言之。助力之器有三種。曰桿。曰滑車。曰斜面。是謂原器。又有三種。曰輪軸。曰劈。曰螺旋。輪軸即桿類。劈與螺旋即斜面類。是謂次器。凡繁器大率合此六器而成。

桿

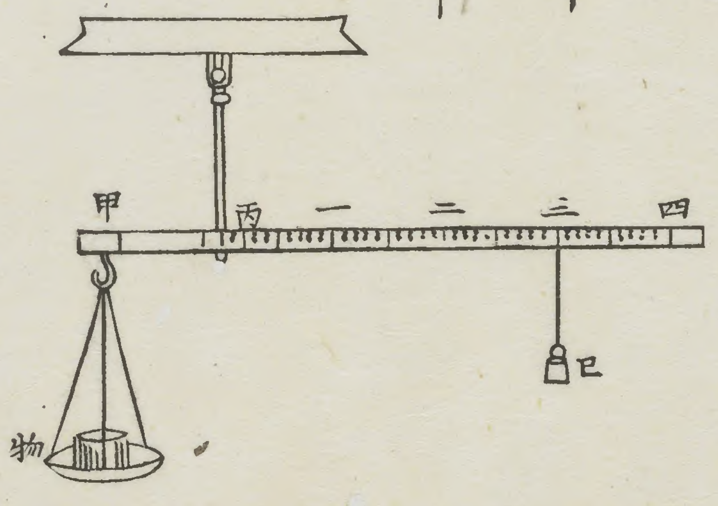
諸器中常用者爲桿。桿以堅質爲之。其用憑于堅物或軸上轉動之。桿有三點。曰力點。重點。倚點。加力之處爲力點。所憑之處爲倚點。加重之處爲重點。分力與重者。論桿之用耳。其實力與重皆力也。倚點距力點曰力倚距。距重點曰重倚距。桿有三種。俱爲直桿。力之方向俱與桿正交。一倚點在力重二點之間。二重點在力倚二點之間。三力點在重倚二點之間。

第一種桿倚點在力重二點之間。如圖。直桿甲乙憑於倚點己。乙爲重點。物即重物也。甲爲力點。巳爲小重。甲己距大于乙己距。巳物二重恰相定。若去巳重

桿理日用所恒需者爲剪刀所剪之物即重指力即力鎖即二股之公倚點也闤闠中所用天平亦合此種桿理桿之兩邊相等點恰當重心故兩邊相定



如圖申爲綫着于小軸以懸甲乙桿己爲倚點倚點兩邊甲己



乙己相等故桿轉動于小軸甚易秤亦此種桿也重倚距與力倚距恒不等重增力倚距亦增重減力倚距亦減

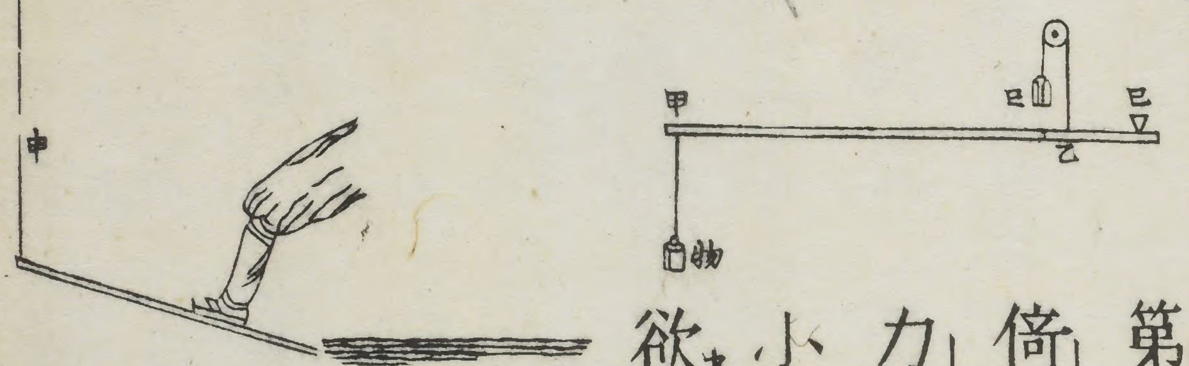
以相定也如圖丙爲倚點倚點一如軸令桿易轉甲丙爲重倚距物爲秤盤所以承重丙之右邊必長于左邊分爲若干等分記以一二三四等字己爲權有一定重懸于桿可任意進退欲知盤中物重若干則進退其權令與物重相定乃視力倚距若干即知物之重假如己重一斤定于三點則物重必三倍於己爲三斤也餘可類推

第二種桿重在力倚二點之間如圖己爲倚點物爲重加于乙巳爲力加于甲向上甲至己爲力倚距乙至己爲重倚距此種桿用以起重理如第一種力愈

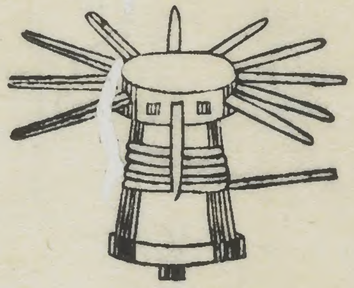
倚點恐當作重

合此種桿理間有中間未加他物因本質之重而自折者凡繩或鐵索舉其二端中必曲向下雖最大力不能拉之令直將近直時必先中絕矣風箏之線亦不能直理皆同也　小船之槳亦合此種桿之理着水處爲倚點船即重手所加處即力　夾剪亦合此種桿理鍘爲倚點所夾之物即重手指所加處即力也二股皆爲桿故有雙桿力　此種桿或用於墙中擠物桿端懸重即力所擠之物即倚點西國農家或用此法擠牛乳餅　器之合此種桿理者甚多茲不具述

Tretbrett



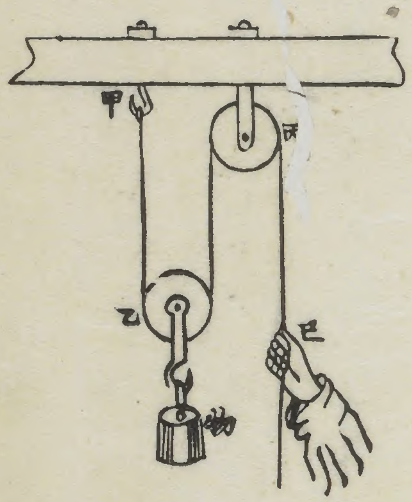
第三種桿力在重倚二點之間如圖己爲倚點巳爲力加於乙物爲重懸於甲此桿力倚距小於重倚距力恒大於重其能最小然用得其所亦甚妙大約力不甚大而欲桿之長端速動則用之　工匠車牀之踏板合此種桿理着地處爲倚點足所踏處爲力所拉繩申爲重足輕用力拉繩之端下行過界甚大足微起繩即拉板上行再踏再下甚便也　打麥杖之類皆合此種桿理　一切動物之股其

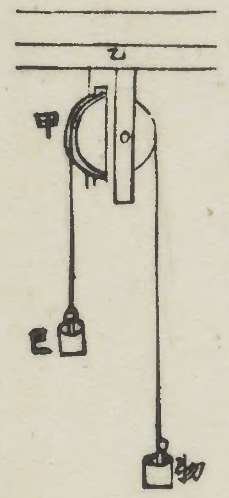


變故今不詳論。日用之器用輪軸者不少。如汲水之轆轤及煤礦中起煤之器。皆是也。輪上之力或用馬或用火機皆可。大船上及壩上所用之盤車。乃輪軸之平置者。繩橫纏于軸。盤周有穴若干。用時插諸桿于中。多人共推轉之。桿愈長。則軸上發力愈大。蓋加力處。即輪周也。

滑車

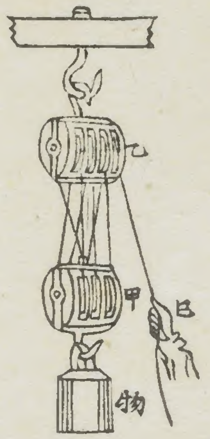
滑車爲助力原器之一。製如輪。其周有槽。軸連于架。有定滑車。有動滑車。定滑車之架。懸于高處。不能升降。以一長索過其槽。一端用力。一端起重。如圖甲爲滑車。乙爲所懸處。巳甲物爲索。巳爲力。物爲重。此滑車如兩端相等之桿。不能助力。設一端有重一百斤。一端加力亦必一百斤。故用此者。非欲省力。第便于拉耳。用索過木架亦能起重。但有面阻力。能損索。滑車隨索而轉。無面阻力。用之較便也。





動滑車之架。非懸于高處。而繫于重物。以索過其槽而拉。令上升。重物亦隨之上升也。如圖乙爲動滑車。丙爲定

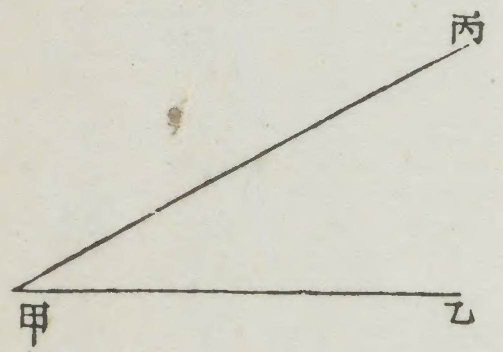
則其滑車必任二斤重。索之兩端各任一斤也。推之第二索兩端各任二斤重。其滑車必任四斤重。第三索兩端各任四斤重。其滑車必任八斤重。是巳一斤力。能起物八斤重也。若再加一動滑車。則能起十六斤重。餘可類推也。　凡加力于滑車。其方向或與索正交。或與索平行。則得正力。若斜加則費力。離正交之方向愈遠則力愈費。　凡船上檣之起倒帆之上落。工匠建屋時起重。俱用連滑車。又



圖。連滑車第三式。甲架有三動滑車。乙架有三定滑車。此爲恒用之器。假如物重六百斤。巳力一百斤。卽能起之。　西國炙肉欲令恒轉。亦用連滑車。懸重。重漸下。肉漸轉也。

斜面

凡平面與地平平行。謂之地平面。若一邊高。一邊低。則爲斜面。如圖。甲乙爲地平面。甲丙爲斜面也。　斜面爲助力原器之一。用小力可令大重上升。　凡用助力器。力省則時增。此器亦然。假如有物重一百斤。欲令上升。若不藉助力器。則用力必與重等。亦須一百斤。若令憑斜面徐升。則用力必少于

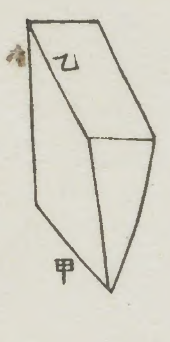


斜面令車運料上行。大桶入車亦於斜面滾上船成
下。水亦用斜面。人家樓梯雖有級亦斜面也。日用所
需用斜面助力者甚多。略舉一二。難具述也。

劈

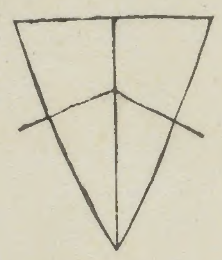
劈之理本於斜面。

斜面之用。面不動而重物動。劈
之用。面動而重物不動。 劈為簡器。以銅鐵堅木之
類為之。其形作三稜體。如圖。乙為劈背。最厚。漸削至
甲為劈口。口之兩邊或俱斜。則有兩斜面之力。或一



直一斜。則止有一斜面之力。劈之用。或
以開木。或以擠物令緊。或以起重。此為

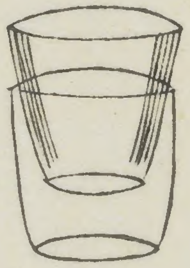
以劈開木之圖。或以錘擊劈背。令入。或
以重物壓之。令入。大率用錘為多。 論
劈之力。一如斜面。斜面角度愈大則阻力愈多而用
力愈大。故劈身短而背厚者。必費力也。劈之兩邊等
勢。則劈背所加力。其方向與劈心線平行。而劈面抵



物之力。其方向正交劈面。理與斜面同。如
圖。兩橫線與劈之兩面各正交。遇于中心。
顯抵力之方向。 劈力最難推。因錘擊有輕重。斜面
之角度有多少。所開物之抵力有大小也。劈所開之
物。若二桿。然劈力所加處。即力點。將分之處。即重點。

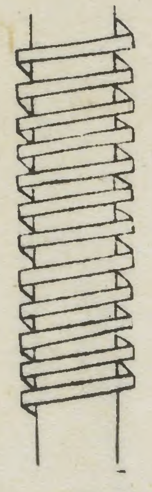
Schraube

最下之點即倚點也。簡器中劈之用最少而用物之有劈理者最多。如針。如錐。如釘。如刀。如鐮。如斧。如鑿。皆是也。鋸亦有劈理。每一齒爲一小劈。剃髮之刀。刈草之鐮皆具劈理。窺以顯微鏡。見剃刀之鋒。如鋸齒有無數微劈焉。用上濶下狹二玻璃杯相套。以小力壓上杯。能令下杯迸裂。此亦劈理也。蓋上杯向下。其傍面加于下杯之口。有劈力。向下愈重則劈力愈增。至下杯不能抵則劃然破矣。



螺旋

螺旋亦爲助力次器。其理本於斜面。乃一線斜纏圓軸。如磴抱峰。斜盤而上。直至峰巔。此爲常用螺旋圖。纏軸之線。或方形。或三角形。理俱同。



其線纏軸一匝爲一層。螺旋或無中軸。如開瓶塞之螺旋是也。此爲開瓶塞之螺旋圖。

有斜面之力三。其線之末甚銳。向上漸麤。一也。其螺形削下豐上。二也。又螺旋之本理。出于斜面。三也。螺旋之用。有斜面之理。觀線之勢。自明。假如依軸心方向。剖之。展圓柱面爲平面。則逐層螺線。俱成斜面。其第一層爲乙甲。若未展。則甲